

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 0 月 2 9 日  
Date of Application:

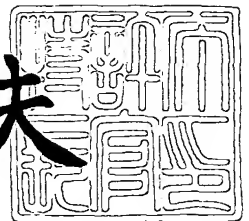
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 1 4 2 4 1  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 3 1 4 2 4 1 ]

出      願      人            株 式 会 社 リ コ ー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   7 月 1 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 7 3 1 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 0208302

【提出日】 平成14年10月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明の名称】 クリーニング装置、画像形成装置、ならびにトナー

【請求項の数】 16

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 柳田 雅人

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 熊谷 直洋

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 小池 寿男

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 三瓶 敦史

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 新谷 剛史

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 川隅 正則

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 富田 正実

**【発明者】****【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内**【氏名】** 村上 栄作**【発明者】****【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内**【氏名】** 内谷 武志**【特許出願人】****【識別番号】** 000006747**【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号**【氏名又は名称】** 株式会社リコー**【代表者】** 桜井 正光**【代理人】****【識別番号】** 100108121**【弁理士】****【氏名又は名称】** 奥山 雄毅**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 068893**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0200787**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 クリーニング装置、画像形成装置、ならびにトナー

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 静電潜像を形成する感光体に当接して、その表面をクリーニングするクリーニングブレードを備えるクリーニング装置において、

該クリーニングブレードは、10℃における反発弾性が35%以上であり、10～40℃の温度範囲における反発弾性の変化率が1.4/d e g 以下であることを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のクリーニング装置において、前記クリーニングブレードは、ウレタンエラストマーからなることを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載のクリーニング装置において、前記クリーニング装置は、前記クリーニングブレードを第 1 のクリーニングブレードとして備え、第 1 のクリーニングブレードよりも前記感光体回転方向下流側に第 2 のクリーニングブレードを備えることを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 4】 請求項 1 又は 2 に記載のクリーニング装置において、前記クリーニング装置は、前記クリーニングブレードを 2 枚備え、前記感光体回転方向上流側から順に、第 1 のクリーニングブレード、第 2 のクリーニングブレードが配置されることを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 5】 請求項 3 又は 4 に記載のクリーニング装置において、前記第 1 のクリーニングブレードは、カウンター方式で取り付けられ、前記第 2 のクリーニングブレードはトレーリング方式で取り付けられることを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 6】 請求項 3 ないし 5 のいずれかに記載のクリーニング装置において、前記第 1 のクリーニングブレードと前記第 2 のクリーニングブレードとは、互いに独立した支持部材によって支持されている

ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 7】 静電潜像を形成する感光体と、該感光体に当接してその表面をクリーニングするクリーニング装置とを少なくとも含んで一体に支持され、画像形成装置本体に着脱自在に形成されるプロセスカートリッジにおいて、

該プロセスカートリッジは、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のクリーニング装置を備える

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 8】 静電潜像を形成する感光体と、

該感光体表面に帯電を施す帯電装置と、

該感光体表面を露光し、静電潜像を形成する露光装置と、

該感光体表面に形成された静電潜像にトナーを供給し、可視像化する現像装置と、

該感光体表面の可視像を記録紙に転写する転写部材、又は中間転写体を有する転写装置と、

転写後の該感光体表面をクリーニングするクリーニング装置とを備える画像形成装置において、

該画像形成装置は、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のクリーニング装置を備える

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の画像形成装置において、

前記画像形成装置は、可視像転写後の前記感光体表面を除電する除電ランプを備え、

前記第 1 のクリーニングブレードと前記第 2 のクリーニングブレードとを備える前記クリーニング装置は、前記第 2 のクリーニングブレードが、該除電ランプを挟んで前記第 1 のクリーニングブレードよりも前記感光体回転方向下流側に備えられる

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の画像形成装置において、

前記第 2 のクリーニングブレードは、前記帯電装置よりも前記感光体回転方向

上流側に備えられる

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 1】 請求項 8 ないし 1 0 のいずれかに記載の画像形成装置において、

前記現像装置で用いられるトナーは、体積平均粒径が  $3 \sim 8 \mu\text{m}$  で、体積平均粒径 ( $D_v$ ) と個数平均粒径 ( $D_n$ ) との比 ( $D_v/D_n$ ) が  $1.00 \sim 1.40$  の範囲にある

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 2】 請求項 8 ないし 1 1 のいずれかに記載の画像形成装置において、

前記現像装置で用いられるトナーは、形状係数  $SF-1$  が  $100 \sim 180$  の範囲にあり、形状係数  $SF-2$  が  $100 \sim 180$  の範囲にある

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 3】 請求項 8 ないし 1 2 のいずれかに記載の画像形成装置において、

前記現像装置で用いられるトナーは、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤とを有機溶媒中に分散させたトナー材料液を、水系媒体中で架橋及び／又は伸長反応させて得られるトナーである

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 4】 電子写真プロセスの現像工程に供されるトナーであって、  
該トナーは、請求項 8 ないし 1 0 のいずれかに記載の画像形成装置において使用されるトナーであり、

体積平均粒径が  $3 \sim 8 \mu\text{m}$  で、体積平均粒径 ( $D_v$ ) と個数平均粒径 ( $D_n$ ) との比 ( $D_v/D_n$ ) が  $1.00 \sim 1.40$  の範囲にある

ことを特徴とするトナー。

【請求項 1 5】 電子写真プロセスの現像工程に供されるトナーであって、  
該トナーは、請求項 8 ないし 1 0 のいずれかに記載の画像形成装置において使用されるトナーであり、

形状係数  $S F - 1$  が 1 0 0 ~ 1 8 0 の範囲にあり、形状係数  $S F - 2$  が 1 0 0 ~ 1 8 0 の範囲にある

ことを特徴とするトナー。

【請求項 1 6】 請求項 1 4 又は 1 5 に記載のトナーにおいて、

前記トナーは、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤とを有機溶媒中に分散させたトナー材料液を、水系媒体中で架橋及び／又は伸長反応させて得られる

ことを特徴とするトナー。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の電子写真方式の画像形成装置に搭載されるクリーニング装置に関する。更には、このクリーニング装置を搭載した画像形成装置、画像形成装置で使用されるトナーに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

電子写真方式の画像形成プロセスにおいては、感光体表面を帯電させた後、露光して静電潜像を形成し、この静電潜像をトナーで現像して可視化されたトナー像を形成し、このトナー像を一旦中間転写体に転写してその後中間転写体上のトナー像を、又はこの中間転写体への転写を省略して直接感光体上のトナー像を記録紙に転写して、これを熱ロール等で定着して記録紙上に画像を形成している。

トナー像の転写を終えた感光体表面には、未転写のトナーが残留し、また、紙粉、トナーの添加剤成分等の付着物も存在する。そこで、次の画像形成プロセスに先立って、これらをクリーニング手段によってクリーニングする。

クリーニング手段としては、ブレード、ファーブラシ、磁気ブラシ等が挙げられるが、この中でも、安価でかつ性能の安定性が優れていることから、弾性体からなるクリーニングブレードを用いて感光体上の転写残トナー等を掻き落とす方法が一般的に用いられている。

【0 0 0 3】

一方、近年、デジタル化技術の進展に伴い、画像形成方法もデジタル方式が主流となってきている。特に、カラー画像形成装置においては、1画素の小さいドットを再現して高精細な画像を出力することが要求されている。画像の高精細化の要望に対するトナー側の改良としては、小粒径化、球形化の検討が進められてきている。トナーの小径化によってドット再現性を向上させ、球形化によって現像性、転写性を向上させるものである。

#### 【0004】

しかしながら、小径化、球形化されたトナーを用いた場合、トナー像転写後に行われる感光体上のクリーニングにおいて、先に示したようなクリーニングブレードを用いたクリーニングでは、良好なクリーニング性能が得られないという問題が生じている。これは、小径化ゆえに感光体に対するトナーの付着力にうち勝ってクリーニングすることが困難になっていること、また、球形化されたトナーはクリーニングブレードと感光体の間で回転し、その隙間に入り込んですり抜けてしまうこと等のためである。

そこで、クリーニングブレードの感光体に対する当接圧を高くするなど、摩擦力を大きくしてこれら小径化、球形化トナーをクリーニングしようとする、ブレードのめくれ、ビビリ等を生じさせ、クリーニング不良が発生してしまう。

更に、クリーニングブレードの機械的性質には温度依存性があり、画像形成装置の広範な使用温度範囲の中でも、特に、低温側で感光体との摺擦性が低下して感光体上のトナーのすり抜けが発生するという問題点がある。

#### 【0005】

小径化、球形化トナーを用いる場合のクリーニングの対策として、以下のよう  
な提案がなされている。

特許文献1に開示された画像形成装置では、個数平均粒径 $3\sim 8\mu\text{m}$ 、個数粒度分布における個数変動係数が27%以下、形状係数が $0.940\sim 0.985$ の範囲にあるトナー粒子の割合が65個数%以上である重合トナーを用い、クリーニング手段のクリーニングブレードを25℃環境のJISゴム硬度が65～73度、300%モジュラスが $980\times 10^4\text{Pa}$ 、反発弾性が40～73%のポリウレタンゴムとし、感光体に対する当接荷重を $147\sim 245\text{mN/cm}$ とし



ている。

また、特許文献 2 に開示されたクリーニング装置では、反発弾性  $H$  が、 $45 \leq H < 70$  (%) を満足するクリーニングブレードを、円筒状感光体に対し、円筒中心角度  $\beta \pm 30$  度以内で当接させている。

更には、特許文献 3 に開示された画像形成装置では、平均形状指数  $S F$  が  $100 \sim 135$  の範囲にあるトナー粒子に平均粒径  $50 \sim 500 \mu m$  の大粒径の外添剤を添加したトナーを用い、クリーニング手段のクリーニングブレードを  $10^\circ C$  における反発弾性が 35 % 以上の弾性体から構成している。

#### 【0006】

##### 【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 2 6 8 4 9 0 号公報

##### 【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 2 1 4 9 9 2 号公報

##### 【特許文献 3】

特開 2 0 0 2 - 7 2 8 0 4 号公報

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記に掲げる文献に開示されたクリーニング装置及び画像形成装置では、低温時のクリーニング性能が不十分であったり、環境条件の変化に伴い、ブレードの鳴き、ビビリ等を招く等の問題を残している。

#### 【0008】

上記問題点に鑑み、本発明は、低温でのクリーニング性能が良好で、かつ環境条件の変化に対しても影響が少なく、小径化、球形化トナーのクリーニングにも好適なクリーニング装置を提供することを課題とする。また、該クリーニング装置を備え、優れたクリーニング性能により、画像の汚れ、欠陥等を生じず、長期に渡り良好な画像を形成する画像形成装置を提供することを課題とする。更には、該画像形成装置に好適に使用され、高精細な画像を形成できるトナーを提供することを課題とする。

#### 【0009】

**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、静電潜像を形成する感光体に当接して、その表面をクリーニングするクリーニングブレードを備えるクリーニング装置において、該クリーニングブレードの 1 0℃における反発弾性が 3 5 % 以上であり、1 0 ～ 4 0℃の温度範囲における反発弾性の変化率が 1 . 4 / d e g 以下であるクリーニング装置である。

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のクリーニング装置において、前記クリーニングブレードがウレタンエラストマーからなるクリーニング装置である。

**【0 0 1 0】**

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載のクリーニング装置において、前記クリーニング装置は、前記クリーニングブレードを第 1 のクリーニングブレードとして備え、第 1 のクリーニングブレードよりも前記感光体回転方向下流側に第 2 のクリーニングブレードを備えるクリーニング装置である。

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載のクリーニング装置において、前記クリーニング装置は、前記クリーニングブレードを 2 枚備え、前記感光体回転方向上流側から順に、第 1 のクリーニングブレード、第 2 のクリーニングブレードが配置されるクリーニング装置である。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 3 又は 4 に記載のクリーニング装置において、前記第 1 のクリーニングブレードがカウンター方式で取り付けられ、前記第 2 のクリーニングブレードがトレーリング方式で取り付けられるクリーニング装置である。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 3 ないし 5 のいずれかに記載のクリーニング装置において、前記第 1 のクリーニングブレードと前記第 2 のクリーニングブレードとは、互いに独立した支持部材によって支持されているクリーニング装置である。

**【0 0 1 1】**

請求項 7 に記載の発明は、静電潜像を形成する感光体と、該感光体に当接してその表面をクリーニングするクリーニング装置とを少なくとも含んで一体に支持

され、画像形成装置本体に着脱自在に形成されるプロセスカートリッジにおいて、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のクリーニング装置を備えるプロセスカートリッジである。

#### 【0012】

請求項 8 に記載の発明は、静電潜像を形成する感光体と、該感光体表面に帯電を施す帯電装置と、該感光体表面を露光し、静電潜像を形成する露光装置と、該感光体表面に形成された静電潜像にトナーを供給し、可視像化する現像装置と、該感光体表面の可視像を記録紙に転写する転写部材、又は中間転写体を有する転写装置と、転写後の該感光体表面をクリーニングするクリーニング装置とを備える画像形成装置において、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のクリーニング装置を備える画像形成装置である。

請求項 9 に記載の発明は、請求項 8 に記載の画像形成装置において、可視像転写後の前記感光体表面を除電する除電ランプを備える画像形成装置であって、前記第 1 のクリーニングブレードと前記第 2 のクリーニングブレードとを備える前記クリーニング装置は、前記第 2 のクリーニングブレードが、該除電ランプを挟んで前記第 1 のクリーニングブレードよりも前記感光体回転方向下流側に備えられる画像形成装置である。

請求項 10 に記載の発明は、請求項 9 に記載の画像形成装置において、前記第 2 のクリーニングブレードが前記帯電装置よりも前記感光体回転方向上流側に備えられる画像形成装置である。

#### 【0013】

請求項 11 に記載の発明は、請求項 8 ないし 10 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記現像装置で用いられるトナーの体積平均粒径が  $3 \sim 8 \mu\text{m}$  で、体積平均粒径 ( $D_v$ ) と個数平均粒径 ( $D_n$ ) との比 ( $D_v/D_n$ ) が  $1.0 \sim 1.40$  の範囲にある画像形成装置である。

請求項 12 に記載の発明は、請求項 8 ないし 11 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記現像装置で用いられるトナーの形状係数  $S_F - 1$  が  $100 \sim 180$  の範囲にあり、形状係数  $S_F - 2$  が  $100 \sim 180$  の範囲にある画像形成装置である。

請求項 13 に記載の発明は、請求項 8 ないし 12 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記現像装置で用いられるトナーが、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤とを有機溶媒中に分散させたトナー材料液を、水系媒体中で架橋及び／又は伸長反応させて得られるトナーである。

#### 【0014】

請求項 14 に記載の発明は、電子写真プロセスの現像工程に供されるトナーであって、請求項 8 ないし 10 のいずれかに記載の画像形成装置において使用されるトナーであり、体積平均粒径が  $3 \sim 8 \mu\text{m}$  で、体積平均粒径 ( $D_v$ ) と個数平均粒径 ( $D_n$ ) との比 ( $D_v/D_n$ ) が  $1.00 \sim 1.40$  の範囲にあるトナーである。

請求項 15 に記載の発明は、電子写真プロセスの現像工程に供されるトナーであって、請求項 8 ないし 10 のいずれかに記載の画像形成装置において使用されるトナーであり、形状係数  $SF-1$  が  $100 \sim 180$  の範囲にあり、形状係数  $SF-2$  が  $100 \sim 180$  の範囲にあるトナーである。

請求項 16 に記載の発明は、請求項 14 又は 15 に記載のトナーにおいて、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤とを有機溶媒中に分散させたトナー材料液を、水系媒体中で架橋及び／又は伸長反応させて得られるトナーである。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 は、本発明のクリーニング装置を装着した画像形成装置の構成を示す概略図である。図 2 は、本発明のクリーニング装置を装着した画像形成装置の感光体周囲の構成を示す概略図である。

潜像担持体である感光体 1 の周囲は、帯電装置 2、露光装置 3、現像装置 4、転写装置 6、定着装置 7 及びクリーニング装置 8 が配置されている。

#### 【0016】

感光体 1 は、光導電性を有するアモルファスシリコン、アモルファスセレン等

の非晶質金属、ビスアゾ顔料、フタロシアニン顔料等の有機化合物を用いることができる。環境及び使用後の後処理を考慮すると、有機化合物による感光体を用いることが好ましい。

帯電装置 2 は、コロナ方式、ローラ方式、ブラシ方式、ブレード方式のいずれであってもよく、ここでは、ローラ方式の帯電装置 2 を示す。帯電装置 2 は、帯電ローラ 2 a、帯電ローラ 2 a を清掃するために当接されているクリーニングパッド 2 b、帯電ローラ 2 a に接続される図示しない電源を備える。帯電ローラ 2 a に高電圧を印加して、曲率を有する帯電ローラ 2 a と感光体 1 との間に所定の電圧を印加し、感光体 1 との間でコロナ放電を発生させて感光体 1 の表面を一様に帯電するものである。

#### 【0017】

露光装置 3 は、読取装置 20 内のスキャナーで読み取ったデータ及び、図示しない PC 等外部より送られた画像信号を変換し、ポリゴンモータでレーザー光 3 a をスキャンさせ、ミラーを通して読み取られた画像信号を基に感光体 1 上に静電潜像を形成する。

現像装置 4 は、現像剤を担持して感光体 1 に供給する現像剤担持体と、トナー供給室等を備える。感光体 1 と微小間隔をおいて配置された円筒状の現像剤担持体と、現像剤担持体上の現像剤量を規制する現像剤規制部材とを有している。現像剤担持体は、回転可能に支持された中空円筒状の現像剤担持体と、現像剤担持体の内部にこれと同軸に固設されたマグネトロールとを備えており、現像剤担持体の外周面に現像剤を磁氣的に吸着して搬送するようになっている。現像剤担持体は導電性で、非磁性部材で構成されており、現像バイアスを印加するための電源が接続されている。現像剤担持体と感光体 1 との間には、電源から電圧が印加され、現像領域に電界が形成される。

#### 【0018】

転写装置 6 は、転写ベルト 6 a と転写バイアスローラ 6 b とテンションローラ 6 c から構成されている。転写バイアスローラ 6 b は、鉄、アルミ、ステンレス等の芯金表面に弾性層を設けて構成する。転写バイアスローラ 6 b には、記録紙を感光体 1 に密着させるために、感光体 1 側に必要な圧力がかけられる。転写ベ

ルト 6 a は、基材として耐熱性の材料を種々選択する事で効果が得られ、例えばシームレスのポリイミドフィルムで構成することができる。その外側には、フッ素樹脂層を設ける構成とすることができる。又、必要に応じてポリイミドフィルムの上にシリコンゴム層を設け、その上にフッ素樹脂層を設けても良い。転写ベルト 6 a の内側には、転写ベルト 6 a を駆動及び張架するためにテンションローラが設けられている。

定着装置 7 は、ハロゲンランプ等の加熱手段であるヒータを有する定着ローラと、圧接される加圧ローラとを備えている。定着ローラは、芯金表面にシリコンゴム等の弾性層を  $100 \sim 500 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $400 \mu\text{m}$  の厚みに設け、更にトナーの粘性による付着を防止する目的で、フッ素樹脂等の離型性の良い樹脂表層が形成されている。樹脂表層は、PFA チューブ等で構成され、その厚みは機械的劣化を考慮して  $10 \sim 50 \mu\text{m}$  程度の厚みが好ましい。定着ローラの外周面には、温度検知手段が設けられ、定着ローラの表面温度を約  $160 \sim 200$  °C の範囲の中で、ほぼ一定に保つようにヒータが制御されている。加圧ローラは、芯金表面にテトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル (PFA)、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) のようなオフセット防止層が被覆されている。定着ローラと同様に、芯金表面にシリコンゴム等の弾性層を設けても良い。

#### 【0019】

ここで、クリーニング装置 8 について詳細に説明する。クリーニング装置 8 は、クリーニングブレード 8 a、トナー回収羽根 8 d、トナー回収コイル 8 c、支持部材 8 e、図示されないトナー回収ボックスを備える。

クリーニングブレード 8 a は、転写後に残留する感光体 1 上のトナーを除去する。クリーニングブレード 8 a は、支持部材 8 e に貼着されてクリーニング装置に配設される。支持部材 8 e は特に限定されないが、金属、プラスチック、セラミック等を用いることができる。支持部材 8 e にかかる応力を考慮し、ある程度の強度を要することから、金属板が好ましく、特に、SUS 等の鋼板、アルミニウム板、リン青銅等の銅板を用いることが好ましい。クリーニングブレード 8 a を支持部材 8 e に貼着する方法としては、支持部材 8 e に接着剤を塗布し貼り合

わせ加熱又は加圧して接着する方法等を用いることができる。

#### 【0020】

クリーニングブレード 8a は、10℃における反発弾性が35%以上であり、10～40℃の温度範囲における反発弾性の変化率が1.4/d e g 以下である。ここで、反発弾性は、J I S K 6 2 5 5 の反発弾性試験法に規定する反発弾性をいう。

クリーニングブレード 8a に対して要求される性質は、感光体 1 の移動に対して良好に追従し、感光体 1 上のトナーがクリーニングブレード 8a との隙間をすり抜けることなく、掻き取ることができる弾性を有することである。反発弾性の値が大きければ、感光体 1 の移動に対する追従性が良好になり、トナーのすり抜け等が起こりにくくなる。上記反発弾性試験法に基づいて弾性体の反発弾性の温度依存性を調べると、低温下では低い値を示し、温度の上昇と共に増加する傾向がみられる。そこで、一般に画像形成装置の使用温度範囲とされている10℃～40℃において、一定以上の反発弾性を有することが好ましく、本発明のクリーニングブレード 8a は最も低温側の10℃における反発弾性を35%以上と規定するものである。反発弾性が35%未満では、剛体に近くなり、感光体 1 の移動に対する追従性がよくなく、トナーの掻き取りが良好に行われなない。特に、低温時の画像形成装置の動作においてクリーニング不良を招きやすくなる。

また、現像剤に小粒径、球形トナーを用いる場合は、これらのトナーがブレードクリーニングされにくい性質を有することから、上記に示したクリーニングブレード 8a の反発弾性の値に対する要求はシビアになる。小粒径、球形トナーをクリーニングするクリーニングブレード 8a としては、10℃における反発弾性は38%以上であることがより好ましい。低温時の動作においてもクリーニングの余裕度を増すことができる。

#### 【0021】

加えて、10～40℃の温度範囲における反発弾性の変化率が1.4/d e g 以下である。画像形成装置の一般的な使用温度範囲10～40℃において、クリーニングブレード 8a の反発弾性の変化率が小さいものほど、温度変化の影響を受けず、感光体 1 に当接するクリーニングブレード 8a 先端の角度を一定に保ち

、クリーニング性を維持することができる。反発弾性の変化率が  $1.4/\text{deg}$  より大きく、反発弾性の値が高温側で大きくなりすぎると、ブレードのめくれを招き、クリーニング不良を起こしてしまう。

#### 【0022】

クリーニングブレード 8a に用いられる弾性体としては、ウレタン樹脂、シリコン樹脂、フッ素樹脂等のうちウレタンエラストマー、シリコンエラストマー、フッ素エラストマーを挙げることができる。シリコンエラストマーとしては、メチルビニルシリコンゴム、フッ化シリコンゴム、シリコン変性ポリオールからなるシリコンウレタン等を挙げることができる。さらに、フッ素樹脂としては、ポリフッ化ビニリデン、プロピレン-テトラフルオロエチレン交互重合体等のフッ素を含むゴムを挙げることができる。

好ましくは、熱硬化性のウレタン樹脂がよく、特に、ウレタンエラストマーが、耐摩耗性、耐オゾン性、耐汚染性の観点から好ましい。ウレタンエラストマーには、ウレタンゴムも含まれる。ウレタンエラストマーの原料は、主にポリオール、ポリイソシアネート及び硬化剤からなっている。ポリオールは、ポリエーテル系とポリエステル系があるが、具体的には、ポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオール、カプロラクトンエステルポリオール、ポリカーボネートエステルポリオール等を挙げられる。これらを混合して用いても良い。ポリイソシアネートは、芳香族系ポリイソシアネート、脂肪族系ポリイソシアネートがあり、具体的には、ジフェニルメタンジイソシアネート (MDI)、トリレンジイソシアネート (TDI)、ナフタレンジイソシアネート (NDI)、ヘキサメチレンジイソシアネート (HDI) 等を挙げられる。また、硬化剤は、アミン類、グリコール類、トリオール類等があり、具体的には、1,4-ブタンジオール、エチレングリコール、トリメチロールプロパン等を挙げることができる。さらに、補強剤 (カーボンブラック、クレイ)、軟化剤 (パラフィンオイル)、耐熱性向上剤 (三酸化アンチモン)、着色剤 (酸化チタン) を加えることができる。

#### 【0023】

このウレタンエラストマー製クリーニングブレード 8a は、以下のようにして製造される。クリーニングブレード用の成形型を準備し、ポリイソシアネートと



ポリオールと硬化剤とを容器内で混合攪拌し、調製する。これを、成形型内に注入し、熱をかけて硬化反応させて硬化させ、次いで脱型して、ウレタンエラストマー組成物を得る。このウレタンエラストマー組成物を切断等によりブレード状に切断し、端部を加工してクリーニングブレード状の成形品を製造する。

#### 【0024】

また、クリーニングブレード8aは、硬度(JIS-A)が、65～85度の範囲が好ましい。硬度が65未満ではクリーニングブレードの変形が大きくトナー等のクリーニングが困難になり、硬度が85を越えると感光体1の摩耗を進行させる。クリーニングブレード8aは、厚さが0.8～3.0mmで、突き出し量が3～15mmの範囲にあることが好ましい。また、本発明のクリーニング装置におけるクリーニングブレード8aは、均一な当接角度と当接圧を維持するために、支持部材8eに固定又は一体成形されていることが好ましい。

さらに、クリーニングブレード8aの当接圧は、10～60gf/cmの範囲にあることが好ましい。当接圧が10gf/cm未満では平均粒径2 $\mu$ m未満のトナーのクリーニングが困難であり、60gf/cmを越えるとクリーニングブレード先端がめくれたりやバウンディングが生じやすくなり、ビビリ等のクリーニング不良が生じやすくなって、クリーニング性が低下する。当接角度は、当接位置の接線から5～25度の範囲になることが好ましい。当接角度が5度未満ではトナーのすり抜けによるクリーニング不良が発生しやすく、25度を越えるとクリーニング時にブレードめくれが生じることがある。クリーニングブレード8aの感光体1への食い込み量は、0.1～2.0mmの範囲にあることが好ましい。0.1mm未満では、クリーニングブレードと感光体1の接触する面積が小さく、トナーがすり抜けるクリーニング不良が生じ、2.0mmを越えると感光体1との摩擦力が大きくなりブレードめくれやバウンディングが生じやすくなる。また、ブレードの振動による鳴き、ビビリ等のクリーニング不良が生ずる。

#### 【0025】

図3は、本発明のクリーニング装置の別の実施形態を示す図である。クリーニング装置8は、第1クリーニングブレード8a、第2クリーニングブレード8bの2枚を設けてなる。少なくとも、感光体1回転方向上流側に位置する第1クリ

ーニングブレード 8 a が、上記に示した反発弾性を有するクリーニングブレードとする。現像剤に小粒径、球形トナーを用いる場合は、先にも述べたように、これらがブレードクリーニングされにくい性質をもっていることから、本実施形態のように、クリーニングブレードを 2 枚配置することが有効である。第 1 クリーニングブレード 8 a で除去しきれない感光体 1 上のトナーや紙粉の除去を第 2 クリーニングブレード 8 b で行う。

より好ましくは、第 1 クリーニングブレード 8 a、第 2 クリーニングブレード 8 b の双方が上記に規定した反発弾性を有するブレードであることがよい。これら 2 枚のブレードによって、小粒径、球形トナーのクリーニングであっても、クリーニング不良を発生させず、低温時の動作においても良好なクリーニング性能が得られ、温度変化にも影響されないクリーニング装置 8 とすることができる。

#### 【0026】

第 1 クリーニングブレード 8 a 及び第 2 クリーニングブレード 8 b の感光体 1 への当接は、第 1 クリーニングブレード 8 a がカウンター方式で、第 2 クリーニングブレード 8 b がトレーリング方式であることが好ましい。第 1 クリーニングブレード 8 a がカウンターとすることで、感光体 1 上の転写残トナーや紙粉を効率よく除去することができる。第 2 クリーニングブレード 8 b は、第 1 クリーニングブレード 8 a より感光体回転方向下流側に位置するため、トナーの入力が少なくブレードのめくれが起りやすい状況にある。そこで、感光体 1 への当接をトレーリング方式として、これを回避し、長期に渡ってクリーニング性能を維持できるようにしたものである。

第 1 クリーニングブレード 8 a の当接角度は、先の実施形態でも示したように、当接位置の接線から 5 ～ 25 度の範囲になることが好ましい。また、第 1 クリーニングブレード 8 a 及び第 2 クリーニングブレード 8 b の当接圧についても、先の実施形態に示したように 10 ～ 60 g f / c m の範囲にあることが好ましい。

#### 【0027】

第 1 クリーニングブレード 8 a 及び第 2 クリーニングブレード 8 b は、独立した支持部材 8 e、8 f によって支持されることが好ましい。感光体 1 との摩擦で

起こるブレードの振動を、互いに干渉しないようにするためである。特に、低温時に、ブレードの反発弾性が低下し、発生する振動が互いに干渉し合うことで招くクリーニング不良を防止することができる。

#### 【0028】

クリーニング装置 8 と除電ランプ 9 との位置関係は、どちらが感光体 1 回転方向上流側にくるものであってもよいが、図 3 に示すように、クリーニング装置 8 の第 2 クリーニングブレード 8 b を、除電ランプ 9 を挟んで第 1 クリーニングブレード 8 a よりも感光体 1 回転方向下流側に配置することもできる。このとき、第 2 クリーニングブレード 8 b の位置は、帯電ローラ 2 a よりも上流側であることが好ましい。第 1 クリーニングブレード 8 a を通過してクリーニングされた感光体 1 表面に尚残存している異物には、逆帯電トナーのように、感光体 1 表面上に電気的な付着力をもって強固に付着しているものがある。そこで、第 2 クリーニングブレード 8 b に到達する前に、除電ランプ 9 によって電荷を消失させることで、第 2 クリーニングブレード 8 b によるクリーニングを一層効率的にすることができる。

#### 【0029】

本発明のクリーニング装置は、プロセスカートリッジに備えられるものであってもよい。本発明に係るプロセスカートリッジは、少なくとも、像担持体である感光体 1 と、感光体 1 上のトナー等の異物を除去するクリーニング装置 8 を一体に支持し、画像形成装置本体に着脱自在に形成するものである。クリーニング装置 8 に備えられたクリーニングブレード 8 a は、低温下でも十分な反発弾性を有し、感光体 1 の移動に対する追随性が良好で、トナーのすり抜け等を起こさず良好にクリーニングすることができる。更には、画像形成装置の一般的な使用温度範囲 10～40℃における反発弾性の変化率も小さいことから、温度変化によらず感光体 1 に当接するクリーニングブレード 8 a 先端の角度を一定に保つことができ、安定したクリーニング性を得ることができる。

#### 【0030】

本発明のクリーニング装置 8 を搭載する画像形成装置は、図 1 の構成に限るものではなく、感光体 1 上のトナー像を一旦転写されて担持する中間転写体を備え

る構成や、多色画像を形成するために感光体を複数備える構成であってもよい。また、図1～図3に示した感光体1のクリーニング装置として限るものでなく、例えば、転写ベルト6aや図示しないが中間転写体等のクリーニング装置としても用いることができる。

特に、本発明のクリーニング装置8を搭載することの効果が大きく得られる画像形成装置は、現像装置4で使用するトナーが、体積平均粒径 $3 \sim 8 \mu\text{m}$ であり、体積平均粒径( $D_v$ )と個数平均粒径( $D_n$ )との比( $D_v/D_n$ )が $1.00 \sim 1.40$ の範囲にある小粒径で粒径分布も狭い場合である。粒径分布を狭くすることで、トナーの帯電量分布が均一になり、地肌かぶりの少ない高品位な画像を得ることができ、また、転写率を高くすることができる。このような小粒径トナーは、従来のブレードクリーニングでは、感光体との付着力にうち勝ってクリーニングすることが困難であった。しかしながら、本発明のクリーニング装置8を搭載することで、反発弾性を規定したクリーニングブレード8aをもって、良好にクリーニングすることができる。また、低温下でもトナーのすり抜け等を防止できる。

#### 【0031】

加えて、現像装置4で使用するトナーが、球形トナーである場合にも本発明のクリーニング装置8を搭載することの効果が大きく得られる。球形トナーは、クリーニングブレードと感光体との隙間にもぐり込みやすく、クリーニングされにくい。しかしながら、本発明のクリーニング装置8によって、クリーニングブレード8aが感光体1の移動に対し良好な追随性を示し、クリーニングすることができる。低温下でもクリーニング性を維持することができる。

球形トナーは、以下の形状係数 $SF-1$ 、 $SF-2$ の値で規定することができる。本画像形成装置においては、形状係数 $SF-1$ が $100 \sim 180$ 、形状係数 $SF-2$ が $100 \sim 180$ のトナーである。図4は、形状係数 $SF-1$ 、形状係数 $SF-2$ を説明するためにトナーの形状を模式的に表した図である。形状係数 $SF-1$ は、トナー形状の丸さの割合を示すものであり、下記式(1)で表される。トナーを2次元平面に投影してできる形状の最大長 $MXLNG$ の二乗を図形面積 $AREA$ で除して、 $100\pi/4$ を乗じた値である。

$SF-1 = \{ (MXLNG)^2 / AREA \} \times (100\pi / 4) \quad \dots \text{式 (1)}$

SF-1 の値が 100 の場合トナーの形状は真球となり、SF-1 の値が大きくなるほど不定形になる。

また、形状係数 SF-2 は、トナーの形状の凹凸の割合を示すものであり、下記式 (2) で表される。トナーを 2 次元平面に投影してできる図形の周長 PERI の二乗を図形面積 AREA で除して、 $100\pi / 4$  を乗じた値である。

$SF-2 = \{ (PERI)^2 / AREA \} \times (100\pi / 4) \quad \dots \text{式 (2)}$

SF-2 の値が 100 の場合トナー表面に凹凸が存在しなくなり、SF-2 の値が大きくなるほどトナー表面の凹凸が顕著になる。

形状係数の測定は、具体的には、走査型電子顕微鏡 (S-800: 日立製作所製) でトナーの写真を撮り、これを画像解析装置 (LUSEX3: ニレコ社製) に導入して解析して計算した。

トナーの形状が球形に近くなると、トナーとトナーあるいはトナーと感光体 1 との接触合点接触になるために、トナー同士の吸着力は弱くなり従って流動性が高くなり、また、トナーと感光体 1 との吸着力も弱くなって、転写率は高くなる。一方、先にも述べたように、球形トナーはクリーニングブレード 8a と感光体 1 との間隙に入り込みやすいため、トナーの形状係数 SF-1 と SF-2 は 100 以上がよい。また、SF-1 と SF-2 が大きくなると、画像上にトナーが散ってしまい画像品位が低下する。このために、SF-1 と SF-2 は 180 を越えない方が好ましい。

### 【0032】

本発明の画像形成装置に好適に用いられるトナーは、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤とを有機溶媒中に分散させたトナー材料液を、水系溶媒中で架橋及び／又は伸長反応させて得られるトナーである。以下に、トナーの構成材料及び製造方法について説明する。

### 【0033】

## (着色剤)

着色剤としては、公知の染料及び顔料が全て使用でき、例えば、カーボンブラック、ニグロシン染料、鉄黒、ナフトールイエローS、ハンザイエロー（10G、5G、G）、カドミウムイエロー、黄色酸化鉄、黄土、黄鉛、チタン黄、ポリアゾイエロー、オイルイエロー、ハンザイエロー（GR、A、RN、R）、ピグメントイエローL、ベンジジンイエロー（G、GR）、パーマネントイエロー（NCG）、バルカンファストイエロー（5G、R）、タートラジンレーキ、キノリンイエローレーキ、アンスラザンイエローBGL、イソインドリノンイエロー、ベンガラ、鉛丹、鉛朱、カドミウムレッド、カドミウムマーキュリレッド、アンチモン朱、パーマネントレッド4R、パラレッド、ファイセーレッド、パラクロルオルトニトロアニリンレッド、リソールファストスカーレットG、ブリリアントファストスカーレット、ブリリアントカーミンBS、パーマネントレッド（F2R、F4R、FRL、FRL L、F4RH）、ファストスカーレットVD、ベルカンファストルビンB、ブリリアントスカーレットG、リソールルビンGX、パーマネントレッドF5R、ブリリアントカーミン6B、ピグメントスカーレット3B、ボルドー5B、トルイジンマルーン、パーマネントボルドーF2K、ヘリオボルドーBL、ボルドー10B、ボンマルーンライト、ボンマルーンメジウム、エオシンレーキ、ローダミンレーキB、ローダミンレーキY、アリザリンレーキ、チオインジゴレッドB、チオインジゴマルーン、オイルレッド、キナクリドンレッド、ピラゾロンレッド、ポリアゾレッド、クロームバーミリオン、ベンジジンオレンジ、ペリノンオレンジ、オイルオレンジ、コバルトブルー、セルリアンブルー、アルカリブルーレーキ、ピーコックブルーレーキ、ビクトリアブルーレーキ、無金属フタロシアニンブルー、フタロシアニンブルー、ファストスカイブルー、インダンスレンブルー（RS、BC）、インジゴ、群青、紺青、アントラキノンブルー、ファストバイオレットB、メチルバイオレットレーキ、コバルト紫、マンガン紫、ジオキサニルバイオレット、アントラキノンバイオレット、クロムグリーン、ジンクグリーン、酸化クロム、ピリジアン、エメラルドグリーン、ピグメントグリーンB、ナフトールグリーンB、グリーンゴールド、アシッドグリーンレーキ、マラカイトグリーンレーキ、フタロシアニングリ

ーン、アントラキノングリーン、酸化チタン、亜鉛華、リトボン及びそれらの混合物が使用できる。着色剤の含有量はトナーに対して通常1～15重量%、好ましくは3～10重量%である。

#### 【0034】

着色剤は樹脂と複合化されたマスターバッチとして用いることもできる。マスターバッチの製造、またはマスターバッチとともに混練されるバインダー樹脂としては、ポリスチレン、ポリ-p-クロロスチレン、ポリビニルトルエンなどのスチレン及びその置換体の重合体、あるいはこれらとビニル化合物との共重合体、ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、エポキシ樹脂、エポキシポリオール樹脂、ポリウレタン、ポリアミド、ポリビニルブチラール、ポリアクリル酸樹脂、ロジン、変性ロジン、テルペン樹脂、脂肪族又は脂環族炭化水素樹脂、芳香族系石油樹脂、塩素化パラフィン、パラフィンワックスなどが挙げられ、単独あるいは混合して使用できる。

#### 【0035】

(ポリエステル)

ポリエステルは、多価アルコール化合物と多価カルボン酸化合物との重縮合反応によって得られる。

多価アルコール化合物(PO)としては、2価アルコール(DIO)および3価以上の多価アルコール(TO)が挙げられ、(DIO)単独、または(DIO)と少量の(TO)との混合物が好ましい。2価アルコール(DIO)としては、アルキレングリコール(エチレングリコール、1,2-プロピレングリコール、1,3-プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサンジオールなど)；アルキレンエーテルグリコール(ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコールなど)；脂環式ジオール(1,4-シクロヘキサジメタノール、水素添加ビスフェノールAなど)；ビスフェノール類(ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールSなど)；上記脂環式ジオールのアルキレンオキサイド(エチレンオキサイド

、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイドなど) 付加物; 上記ビスフェノール類のアルキレンオキサイド (エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイドなど) 付加物などが挙げられる。これらのうち好ましいものは、炭素数 2 ~ 12 のアルキレングリコールおよびビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物であり、特に好ましいものはビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物、およびこれと炭素数 2 ~ 12 のアルキレングリコールとの併用である。3 価以上の多価アルコール (TO) としては、3 ~ 8 価またはそれ以上の多価脂肪族アルコール (グリセリン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ソルビトールなど); 3 価以上のフェノール類 (トリスフェノール PA、フェノールノボラック、クレゾールノボラックなど); 上記 3 価以上のポリフェノール類のアルキレンオキサイド付加物などが挙げられる。

#### 【0036】

多価カルボン酸 (PC) としては、2 価カルボン酸 (DIC) および 3 価以上の多価カルボン酸 (TC) が挙げられ、(DIC) 単独、および (DIC) と少量の (TC) との混合物が好ましい。2 価カルボン酸 (DIC) としては、アルキレンジカルボン酸 (コハク酸、アジピン酸、セバシン酸など); アルケニレンジカルボン酸 (マレイン酸、フマル酸など); 芳香族ジカルボン酸 (フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、ナフタレンジカルボン酸など) などが挙げられる。これらのうち好ましいものは、炭素数 4 ~ 20 のアルケニレンジカルボン酸および炭素数 8 ~ 20 の芳香族ジカルボン酸である。3 価以上の多価カルボン酸 (TC) としては、炭素数 9 ~ 20 の芳香族多価カルボン酸 (トリメリット酸、ピロメリット酸など) などが挙げられる。なお、多価カルボン酸 (PC) としては、上述のものの酸無水物または低級アルキルエステル (メチルエステル、エチルエステル、イソプロピルエステルなど) を用いて多価アルコール (PO) と反応させてもよい。

#### 【0037】

多価アルコール (PO) と多価カルボン酸 (PC) の比率は、水酸基 [OH] とカルボキシル基 [COOH] の当量比 [OH] / [COOH] として、通常 2



／1～1／1、好ましくは1.5／1～1／1、さらに好ましくは1.3／1～1.02／1である。

多価アルコール（PO）と多価カルボン酸（PC）の重縮合反応は、テトラブトキシチタネート、ジブチルチンオキサイドなど公知のエステル化触媒の存在下、150～280℃に加熱し、必要により減圧としながら生成する水を留去して、水酸基を有するポリエステルを得る。ポリエステルの水酸基価は5以上であることが好ましく、ポリエステルの酸価は通常1～30、好ましくは5～20である。酸価を持たせることで負帯電性となりやすく、さらには記録紙への定着時、記録紙とトナーの親和性がよく低温定着性が向上する。しかし、酸価が30を超えると帯電の安定性、特に環境変動に対し悪化傾向がある。

また、重量平均分子量1万～40万、好ましくは2万～20万である。重量平均分子量が1万未満では、耐オフセット性が悪化するため好ましくない。また、40万を超えると低温定着性が悪化するため好ましくない。

#### 【0038】

ポリエステルには、上記の重縮合反応で得られる未変性ポリエステルの他に、ウレア変性のポリエステルが好ましく含有される。ウレア変性のポリエステルは、上記の重縮合反応で得られるポリエステルの末端のカルボキシル基や水酸基等と多価イソシアネート化合物（PIC）とを反応させ、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー（A）を得、これとアミン類との反応により分子鎖が架橋及び／又は伸長されて得られるものである。

多価イソシアネート化合物（PIC）としては、脂肪族多価イソシアネート（テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、2,6-ジイソシアナトメチルカプロエートなど）；脂環式ポリイソシアネート（イソホロンジイソシアネート、シクロヘキシルメタンジイソシアネートなど）；芳香族ジイソシアネート（トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネートなど）；芳香脂肪族ジイソシアネート（ $\alpha$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha'$ ,  $\alpha'$ -テトラメチルキシリレンジイソシアネートなど）；イソシアネート類；前記ポリイソシアネートをフェノール誘導体、オキシム、カプロラクタムなどでブロックしたもの；およびこれら2種以上の併用が挙げられる。

多価イソシアネート化合物 (PIC) の比率は、イソシアネート基 [NCO] と、水酸基を有するポリエステルの水酸基 [OH] の当量比 [NCO] / [OH] として、通常 5 / 1 ~ 1 / 1、好ましくは 4 / 1 ~ 1.2 / 1、さらに好ましくは 2.5 / 1 ~ 1.5 / 1 である。[NCO] / [OH] が 5 を超えると低温定着性が悪化する。[NCO] のモル比が 1 未満では、ウレア変性ポリエステルを用いる場合、そのエステル中のウレア含量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー (A) 中の多価イソシアネート化合物 (PIC) 構成成分の含有量は、通常 0.5 ~ 40 wt %、好ましくは 1 ~ 30 wt %、さらに好ましくは 2 ~ 20 wt % である。0.5 wt % 未満では、耐ホットオフセット性が悪化するとともに、耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になる。また、40 wt % を超えると低温定着性が悪化する。

イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー (A) 中の 1 分子当たり含有されるイソシアネート基は、通常 1 個以上、好ましくは、平均 1.5 ~ 3 個、さらに好ましくは、平均 1.8 ~ 2.5 個である。1 分子当たり 1 個未満では、ウレア変性ポリエステルの分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

### 【0039】

次に、ポリエステルプレポリマー (A) と反応させるアミン類 (B) としては、2 価アミン化合物 (B1)、3 価以上の多価アミン化合物 (B2)、アミノアルコール (B3)、アミノメルカプタン (B4)、アミノ酸 (B5)、および B1 ~ B5 のアミノ基をブロックしたもの (B6) などが挙げられる。

2 価アミン化合物 (B1) としては、芳香族ジアミン (フェニレンジアミン、ジエチルトルエンジアミン、4, 4' - ジアミノジフェニルメタンなど) ; 脂環式ジアミン (4, 4' - ジアミノ - 3, 3' - ジメチルジシクロヘキシルメタン、ジアミンシクロヘキサン、イソホロンジアミンなど) ; および脂肪族ジアミン (エチレンジアミン、テトラメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミンなど) などが挙げられる。3 価以上の多価アミン化合物 (B2) としては、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミンなどが挙げられる。アミノアルコール (B

3) としては、エタノールアミン、ヒドロキシエチルアニリンなどが挙げられる。アミノメルカプタン (B4) としては、アミノエチルメルカプタン、アミノプロピルメルカプタンなどが挙げられる。アミノ酸 (B5) としては、アミノプロピオン酸、アミノカプロン酸などが挙げられる。B1～B5 のアミノ基をブロックしたもの (B6) としては、前記 B1～B5 のアミン類とケトン類 (アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなど) から得られるケチミン化合物、オキサゾリジン化合物などが挙げられる。これらアミン類 (B) のうち好ましいものは、B1 および B1 と少量の B2 の混合物である。

#### 【0040】

アミン類 (B) の比率は、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー (A) 中のイソシアネート基  $[\text{NCO}]$  と、アミン類 (B) 中のアミノ基  $[\text{NH}_x]$  の当量比  $[\text{NCO}] / [\text{NH}_x]$  として、通常  $1/2 \sim 2/1$ 、好ましくは  $1.5/1 \sim 1/1.5$ 、さらに好ましくは  $1.2/1 \sim 1/1.2$  である。

$[\text{NCO}] / [\text{NH}_x]$  が 2 を超えたり  $1/2$  未満では、ウレア変性ポリエステルの分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

また、ウレア変性ポリエステル中には、ウレア結合と共にウレタン結合を含有していてもよい。ウレア結合含有量とウレタン結合含有量のモル比は、通常  $10/0 \sim 10/90$  であり、好ましくは  $80/20 \sim 20/80$ 、さらに好ましくは、 $60/40 \sim 30/70$  である。ウレア結合のモル比が 10% 未満では、耐ホットオフセット性が悪化する。

#### 【0041】

ウレア変性ポリエステルは、ワンショット法、などにより製造される。多価アルコール (PO) と多価カルボン酸 (PC) を、テトラブトキシチタネート、ジブチルチンオキサイドなど公知のエステル化触媒の存在下、 $150 \sim 280^\circ\text{C}$  に加熱し、必要により減圧としながら生成する水を留去して、水酸基を有するポリエステルを得る。次いで  $40 \sim 140^\circ\text{C}$  にて、これに多価イソシアネート (PIC) を反応させ、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー (A) を得る。さらにこの (A) にアミン類 (B) を  $0 \sim 140^\circ\text{C}$  にて反応させ、ウレア変性ポリエステルを得る。

## 【0042】

(PIC)を反応させる際、及び(A)と(B)を反応させる際には、必要により溶剤を用いることもできる。使用可能な溶剤としては、芳香族溶剤(トルエン、キシレンなど)；ケトン類(アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなど)；エステル類(酢酸エチルなど)；アミド類(ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミドなど)およびエーテル類(テトラヒドロフランなど)などのイソシアネート(PIC)に対して不活性なものが挙げられる。

また、ポリエステルプレポリマー(A)とアミン類(B)との架橋及び／又は伸長反応には、必要により反応停止剤を用い、得られるウレア変性ポリエステルの分子量を調整することができる。反応停止剤としては、モノアミン(ジエチルアミン、ジブチルアミン、ブチルアミン、ラウリルアミンなど)、およびそれらをブロックしたもの(ケチミン化合物)などが挙げられる。

ウレア変性ポリエステルの重量平均分子量は、通常1万以上、好ましくは2万～1000万、さらに好ましくは3万～100万である。1万未満では耐ホットオフセット性が悪化する。ウレア変性ポリエステル等の数平均分子量は、先の未変性ポリエステルを用いる場合は特に限定されるものではなく、前記重量平均分子量とするのに得やすい数平均分子量でよい。ウレア変性ポリエステルのみを単独で使用する場合は、その数平均分子量は、通常2000～15000、好ましくは2000～10000、さらに好ましくは2000～8000である。2000を超えると低温定着性およびフルカラー装置に用いた場合の光沢性が悪化する。

## 【0043】

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとを併用することで、低温定着性およびフルカラー画像形成装置100に用いた場合の光沢性が向上するので、ウレア変性ポリエステルのみを単独で使用するよりも好ましい。尚、未変性ポリエステルはウレア結合以外の化学結合で変性されたポリエステルを含んでも良い。

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとは、少なくとも一部が相溶していることが低温定着性、耐ホットオフセット性の面で好ましい。従って、未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとは類似の組成であることが好ましい。

。

また、未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとの重量比は、通常 20/80～95/5、好ましくは 70/30～95/5、さらに好ましくは 75/25～95/5、特に好ましくは 80/20～93/7 である。ウレア変性ポリエステルの重量比が 5%未満では、耐ホットオフセット性が悪化するとともに、耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になる。

#### 【0044】

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとを含むバインダー樹脂のガラス転移点 ( $T_g$ ) は、通常 45～65℃、好ましくは 45～60℃である。45℃未満ではトナーの耐熱性が悪化し、65℃を超えると低温定着性が不十分となる。

また、ウレア変性ポリエステルは、得られるトナー母体粒子の表面に存在しやすいため、公知のポリエステル系トナーと比較して、ガラス転移点が低くても耐熱保存性が良好な傾向を示す。

#### 【0045】

(荷電制御剤)

荷電制御剤としては公知のものが使用でき、例えばニグロシン系染料、トリフェニルメタン系染料、クロム含有金属錯体染料、モリブデン酸キレート顔料、ローダミン系染料、アルコキシ系アミン、4級アンモニウム塩（フッ素変性4級アンモニウム塩を含む）、アルキルアミド、燐の単体または化合物、タングステンの単体または化合物、フッ素系活性剤、サリチル酸金属塩及び、サリチル酸誘導体の金属塩等である。具体的にはニグロシン系染料のボントロン 03、4級アンモニウム塩のボントロン P-51、含金属アゾ染料のボントロン S-34、オキシナフトエ酸系金属錯体の E-82、サリチル酸系金属錯体の E-84、フェノール系縮合物の E-89（以上、オリエント化学工業社製）、4級アンモニウム塩モリブデン錯体の TP-302、TP-415（以上、保土谷化学工業社製）、4級アンモニウム塩のコピーチャージ PSY VP2038、トリフェニルメタン誘導体のコピーブルー PR、4級アンモニウム塩のコピーチャージ NEG VP2036、コピーチャージ NX VP434（以上、ヘキスト社製）、

LRA-901、ホウ素錯体であるLR-147（日本カーリット社製）、銅フタロシアニン、ペリレン、キナクリドン、アゾ系顔料、その他スルホン酸基、カルボキシ基、4級アンモニウム塩等の官能基を有する高分子系の化合物が挙げられる。このうち、特にトナーを負極性に制御する物質が好ましく使用される。

荷電制御剤の使用量は、バインダー樹脂の種類、必要に応じて使用される添加剤の有無、分散方法を含めたトナー製造方法によって決定されるもので、一義的に限定されるものではないが、好ましくはバインダー樹脂100重量部に対して、0.1～10重量部の範囲で用いられる。好ましくは、0.2～5重量部の範囲がよい。10重量部を超える場合にはトナーの帯電性が大きすぎ、荷電制御剤の効果を減退させ、現像ローラとの静電的吸引力が増大し、現像剤の流動性低下や、画像濃度の低下を招く。

#### 【0046】

##### （離型剤）

離型剤としては、融点が50～120℃の低融点のワックスが、バインダー樹脂との分散の中でより離型剤として効果的に定着ローラとトナー界面との間で働き、これにより定着ローラにオイルの如き離型剤を塗布することなく高温オフセットに対し効果を示す。このようなワックス成分としては、以下のものが挙げられる。ロウ類及びワックス類としては、カルナバワックス、綿ロウ、木ロウ、ライスワックス等の植物系ワックス、ミツロウ、ラノリン等の動物系ワックス、オゾケライト、セルシン等の鉱物系ワックス、及びおよびパラフィン、マイクロクリスタリン、ペトロラタム等の石油ワックス等が挙げられる。また、これら天然ワックスの外に、フィッシャー・トロプシュワックス、ポリエチレンワックス等の合成炭化水素ワックス、エステル、ケトン、エーテル等の合成ワックス等が挙げられる。さらに、12-ヒドロキシステアリン酸アミド、ステアリン酸アミド、無水フタル酸イミド、塩素化炭化水素等の脂肪酸アミド及び、低分子量の結晶性高分子樹脂である、ポリ-*n*-ステアリルメタクリレート、ポリ-*n*-ラウリルメタクリレート等のポリアクリレートのホモ重合体あるいは共重合体（例えば、*n*-ステアリルアクリレート-エチルメタクリレートの共重合体等）等、側鎖に長いアルキル基を有する結晶性高分子等も用いることができる。

荷電制御剤、離型剤はマスターバッチ、バインダー樹脂とともに熔融混練することもできるし、もちろん有機溶剤に溶解、分散する際に加えても良い。

#### 【0047】

(外添剤)

トナー粒子の流動性や現像性、帯電性を補助するための外添剤として、無機微粒子が好ましく用いられる。この無機微粒子の一次粒子径は、 $5 \times 10^{-3} \sim 2 \mu\text{m}$ であることが好ましく、特に $5 \times 10^{-3} \sim 0.5 \mu\text{m}$ であることが好ましい。また、BET法による比表面積は、 $20 \sim 500 \text{ m}^2/\text{g}$ であることが好ましい。この無機微粒子の使用割合は、トナーの $0.01 \sim 5 \text{ wt}\%$ であることが好ましく、特に $0.01 \sim 2.0 \text{ wt}\%$ であることが好ましい。

無機微粒子の具体例としては、例えばシリカ、アルミナ、酸化チタン、チタン酸バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、酸化スズ、ケイ砂、クレー、雲母、ケイ灰石、ケイソウ土、酸化クロム、酸化セリウム、ベンガラ、三酸化アンチモン、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素などを挙げることができる。中でも、流動性付与剤としては、疎水性シリカ微粒子と疎水性酸化チタン微粒子を併用するのが好ましい。特に両微粒子の平均粒径が $5 \times 10^{-2} \mu\text{m}$ 以下のものを使用して攪拌混合を行った場合、トナーとの静電力、ファンデルワールス力は格段に向上することより、所望の帯電レベルを得るために行われる現像装置内部の攪拌混合によっても、トナーから流動性付与剤が脱離することなく、ホタルなどが発生しない良好な画像品質が得られて、さらに転写残トナーの低減が図られる。

酸化チタン微粒子は、環境安定性、画像濃度安定性に優れている反面、帯電立ち上がり特性の悪化傾向にあることより、酸化チタン微粒子添加量がシリカ微粒子添加量よりも多くなると、この副作用の影響が大きくなることが考えられる。しかし、疎水性シリカ微粒子及び疎水性酸化チタン微粒子の添加量が $0.3 \sim 1.5 \text{ wt}\%$ の範囲では、帯電立ち上がり特性が大きく損なわれず、所望の帯電立ち上がり特性が得られ、すなわち、コピーの繰り返しを行っても、安定した画像品質が得られる。

**【0048】**

次に、トナーの製造方法について説明する。ここでは、好ましい製造方法について示すが、これに限られるものではない。

(トナーの製造方法)

1) 着色剤、未変性ポリエステル、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー、離型剤を有機溶媒中に分散させトナー材料液を作る。

有機溶媒は、沸点が100℃未満の揮発性であることが、トナー母体粒子形成後の除去が容易である点から好ましい。具体的には、トルエン、キシレン、ベンゼン、四塩化炭素、塩化メチレン、1,2-ジクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、クロロホルム、モノクロロベンゼン、ジクロロエチリデン、酢酸メチル、酢酸エチル、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなどを単独あるいは2種以上組合せて用いることができる。特に、トルエン、キシレン等の芳香族系溶媒および塩化メチレン、1,2-ジクロロエタン、クロロホルム、四塩化炭素等のハロゲン化炭化水素が好ましい。有機溶媒の使用量は、ポリエステルプレポリマー100重量部に対し、通常0～300重量部、好ましくは0～100重量部、さらに好ましくは25～70重量部である。

**【0049】**

2) トナー材料液を界面活性剤、樹脂微粒子の存在下、水系媒体中で乳化させる。

水系媒体は、水単独でも良いし、アルコール（メタノール、イソプロピルアルコール、エチレングリコールなど）、ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、セルソルブ類（メチルセルソルブなど）、低級ケトン類（アセトン、メチルエチルケトンなど）などの有機溶媒を含むものであってもよい。

トナー材料液100重量部に対する水系媒体の使用量は、通常50～2000重量部、好ましくは100～1000重量部である。50重量部未満ではトナー材料液の分散状態が悪く、所定の粒径のトナー粒子が得られない。20000重量部を超えると経済的でない。

**【0050】**

また、水系媒体中の分散を良好にするために、界面活性剤、樹脂微粒子等の分



散剤を適宜加える。

界面活性剤としては、アルキルベンゼンスルホン酸塩、 $\alpha$ -オレフィンスルホン酸塩、リン酸エステルなどのアニオン性界面活性剤、アルキルアミン塩、アミノアルコール脂肪酸誘導体、ポリアミン脂肪酸誘導体、イミダゾリンなどのアミン塩型や、アルキルトリメチルアンモニウム塩、ジアルキルジメチルアンモニウム塩、アルキルジメチルベンジルアンモニウム塩、ピリジニウム塩、アルキルイソキノリニウム塩、塩化ベンゼトニウムなどの4級アンモニウム塩型のカチオン性界面活性剤、脂肪酸アミド誘導体、多価アルコール誘導体などの非イオン界面活性剤、例えばアラニン、ドデシルジ（アミノエチル）グリシン、ジ（オクチルアミノエチル）グリシンやN-アルキル-N, N-ジメチルアンモニウムベタインなどの両性界面活性剤が挙げられる。

#### 【0051】

また、フルオロアルキル基を有する界面活性剤を用いることにより、非常に少量でその効果をあげることができる。好ましく用いられるフルオロアルキル基を有するアニオン性界面活性剤としては、炭素数2～10のフルオロアルキルカルボン酸及びその金属塩、パーフルオロオクタンスルホンニルグルタミン酸ジナトリウム、3- $[\omega$ -フルオロアルキル(C6～C11)オキシ]-1-アルキル(C3～C4)スルホン酸ナトリウム、3- $[\omega$ -フルオロアルカノイル(C6～C8)-N-エチルアミノ]-1-プロパンスルホン酸ナトリウム、フルオロアルキル(C11～C20)カルボン酸及び金属塩、パーフルオロアルキルカルボン酸(C7～C13)及びその金属塩、パーフルオロアルキル(C4～C12)スルホン酸及びその金属塩、パーフルオロオクタンスルホン酸ジエタノールアミド、N-プロピル-N-(2-ヒドロキシエチル)パーフルオロオクタンスルホンアミド、パーフルオロアルキル(C6～C10)スルホンアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩、パーフルオロアルキル(C6～C10)-N-エチルスルホンニルグリシン塩、モノパーフルオロアルキル(C6～C16)エチルリン酸エステルなどが挙げられる。

商品名としては、サーフロンS-111、S-112、S-113（旭硝子社製）、フロラードFC-93、FC-95、FC-98、FC-129（住友3

M社製)、ユニダインDS-101、DS-102 (ダイキン工業社製)、メガファックF-110、F-120、F-113、F-191、F-812、F-833 (大日本インキ社製)、エクトップEF-102、103、104、105、112、123A、123B、306A、501、201、204、(トーケムプロダクツ社製)、フタージェントF-100、F150 (ネオス社製) などが挙げられる。

#### 【0052】

また、カチオン性界面活性剤としては、フルオロアルキル基を有する脂肪族1級、2級もしくは2級アミン酸、パーフルオロアルキル(C6-C10)スルホンアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩などの脂肪族4級アンモニウム塩、ベンザルコニウム塩、塩化ベンゼトニウム、ピリジニウム塩、イミダゾリニウム塩、商品名としてはサーフロンS-121 (旭硝子社製)、フロラードFC-135 (住友3M社製)、ユニダインDS-202 (ダイキン工業社製)、メガファックF-150、F-824 (大日本インキ社製)、エクトップEF-132 (トーケムプロダクツ社製)、フタージェントF-300 (ネオス社製) などが挙げられる。

#### 【0053】

樹脂微粒子は、水系媒体中で形成されるトナー母体粒子を安定化させるために加えられる。このために、トナー母体粒子の表面上に存在する被覆率が10～90%の範囲になるように加えられることが好ましい。例えば、ポリメタクリル酸メチル微粒子1 $\mu$ m、及び3 $\mu$ m、ポリスチレン微粒子0.5 $\mu$ m及び2 $\mu$ m、ポリ(スチレン-アクリロニトリル)微粒子1 $\mu$ m、商品名では、PB-200H (花王社製)、SGP (総研社製)、テクノポリマーSB (積水化成品工業社製)、SGP-3G (総研社製)、ミクロパール (積水ファインケミカル社製) 等がある。

また、リン酸三カルシウム、炭酸カルシウム、酸化チタン、コロイダルシリカ、ヒドロキシアパタイト等の無機化合物分散剤も用いることができる。

#### 【0054】

上記の樹脂微粒子、無機化合物分散剤と併用して使用可能な分散剤として、高

分子系保護コロイドにより分散液滴を安定化させても良い。例えばアクリル酸、メタクリル酸、 $\alpha$ -シアノアクリル酸、 $\alpha$ -シアノメタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、フマル酸、マレイン酸または無水マレイン酸などの酸類、あるいは水酸基を含有する(メタ)アクリル系単量体、例えばアクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシエチル、メタクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシエチル、アクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシプロピル、メタクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシプロピル、アクリル酸- $\gamma$ -ヒドロキシプロピル、メタクリル酸- $\gamma$ -ヒドロキシプロピル、アクリル酸-3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、メタクリル酸-3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、ジエチレングリコールモノアクリル酸エステル、ジエチレングリコールモノメタクリル酸エステル、グリセリンモノアクリル酸エステル、グリセリンモノメタクリル酸エステル、N-メチロールアクリルアミド、N-メチロールメタクリルアミドなど、ビニルアルコールまたはビニルアルコールとのエーテル類、例えばビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルプロピルエーテルなど、またはビニルアルコールとカルボキシル基を含有する化合物のエステル類、例えば酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニルなど、アクリルアミド、メタクリルアミド、ジアセトンアクリルアミドあるいはこれらのメチロール化合物、アクリル酸クロライド、メタクリル酸クロライドなどの酸クロライド類、ビニルピリジン、ビニルピロリドン、ビニルイミダゾール、エチレンイミンなどの含窒素化合物、またはその複素環を有するものなどのホモポリマーまたは共重合体、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシプロピレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミド、ポリオキシプロピレンアルキルアミド、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルフェニルエステル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエステルなどのポリオキシエチレン系、メチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロースなどのセルロース類などが使用できる。

#### 【0055】

分散の方法としては特に限定されるものではないが、低速せん断式、高速せん断式、摩擦式、高圧ジェット式、超音波などの公知の設備が適用できる。この中

でも、分散体の粒径を  $2 \sim 20 \mu\text{m}$  にするために高速せん断式が好ましい。高速せん断式分散機を使用した場合、回転数は特に限定はないが、通常  $1000 \sim 30000 \text{ rpm}$ 、好ましくは  $5000 \sim 20000 \text{ rpm}$  である。分散時間は特に限定はないが、バッチ方式の場合は、通常  $0.1 \sim 5$  分である。分散時の温度としては、通常、 $0 \sim 150^\circ\text{C}$ （加圧下）、好ましくは  $40 \sim 98^\circ\text{C}$  である。

#### 【0056】

3) 乳化液の作製と同時に、アミン類 (B) を添加し、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー (A) との反応を行わせる。

この反応は、分子鎖の架橋及び／又は伸長を伴う。反応時間は、ポリエステルプレポリマー (A) の有するイソシアネート基構造とアミン類 (B) との反応性により選択されるが、通常  $10$  分～ $40$  時間、好ましくは  $2 \sim 24$  時間である。反応温度は、通常、 $0 \sim 150^\circ\text{C}$ 、好ましくは  $40 \sim 98^\circ\text{C}$  である。また、必要に応じて公知の触媒を使用することができる。具体的にはジブチルチンラウレート、ジオクチルチンラウレートなどが挙げられる。

#### 【0057】

4) 反応終了後、乳化分散体（反応物）から有機溶媒を除去し、洗浄、乾燥してトナー母体粒子を得る。

有機溶媒を除去するためには、系全体を徐々に層流の攪拌状態で昇温し、一定の温度域で強い攪拌を与えた後、脱溶媒を行うことで紡錘形のトナー母体粒子が作製できる。また、分散安定剤としてリン酸カルシウム塩などの酸、アルカリに溶解可能な物を用いた場合は、塩酸等の酸により、リン酸カルシウム塩を溶解した後、水洗するなどの方法によって、トナー母体粒子からリン酸カルシウム塩を除去する。その他酵素による分解などの操作によっても除去できる。

#### 【0058】

5) 上記で得られたトナー母体粒子に、荷電制御剤を打ち込み、ついで、シリカ微粒子、酸化チタン微粒子等の無機微粒子を外添させ、トナーを得る。

荷電制御剤の打ち込み、及び無機微粒子の外添は、ミキサー等を用いた公知の方法によって行われる。

これにより、小粒径であって、粒径分布のシャープなトナーを容易に得ること

ができる。さらに、有機溶媒を除去する工程で強い攪拌を与えることで、真球状からラクビーボール状の間の形状を制御することができ、さらに、表面のモフォロジーも滑らかなものから梅干形状の間で制御することができる。

#### 【0059】

以上によって製造されたトナーは、磁性キャリアを使用しない1成分系の磁性トナー或いは、非磁性トナーとしても用いることができる。

また、2成分系現像剤に用いる場合には、磁性キャリアと混合して用いれば良く、磁性キャリアとしては、鉄、マグネタイト、Mn、Zn、Cu等の2価の金属を含むフェライトであって、体積平均粒径20～100 $\mu$ mが好ましい。平均粒径が20 $\mu$ m未満では、現像時に感光体1にキャリア付着が生じやすく、100 $\mu$ mを越えると、トナーとの混合性が低く、トナーの帯電量が不十分で連続使用時の帯電不良等を生じやすい。また、Znを含むCuフェライトが飽和磁化が高いことから好ましいが、画像形成装置100のプロセスにあわせて適宜選択することができる。磁性キャリアを被覆する樹脂としては、特に限定されないが、例えばシリコン樹脂、スチレン-アクリル樹脂、含フッ素樹脂、オレフィン樹脂等がある。その製造方法は、コーティング樹脂を溶媒中に溶解し、流動層中にスプレーしコア上にコーティングしても良く、また、樹脂粒子を静電的に核粒子に付着させた後に熱溶融させて被覆するものであってもよい。被覆される樹脂の厚さは、0.05～10 $\mu$ m、好ましくは0.3～4 $\mu$ mがよい。

#### 【0060】

##### 【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明により、低温でのクリーニング性能が良好で、かつ環境条件の変化に対してもクリーニング性能への影響が少ないクリーニングブレードを備えることで、小粒径、球形トナーのクリーニングにも好適なクリーニング装置を提供することができる。また、該クリーニング装置を備え、優れたクリーニング性能により、画像の汚れ、欠陥等を生じず、長期に渡り良好な画像を形成する画像形成装置を提供することができる。更には、該画像形成装置に好適に使用され、高精細な画像を形成できるトナーを提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

**【図 1】**

本発明のクリーニング装置を装着した画像形成装置の構成を示す概略図である。

**【図 2】**

本発明のクリーニング装置を装着した画像形成装置の感光体周囲の構成を示す概略図である。

**【図 3】**

本発明のクリーニング装置の別の実施形態を示す図である。

**【図 4】**

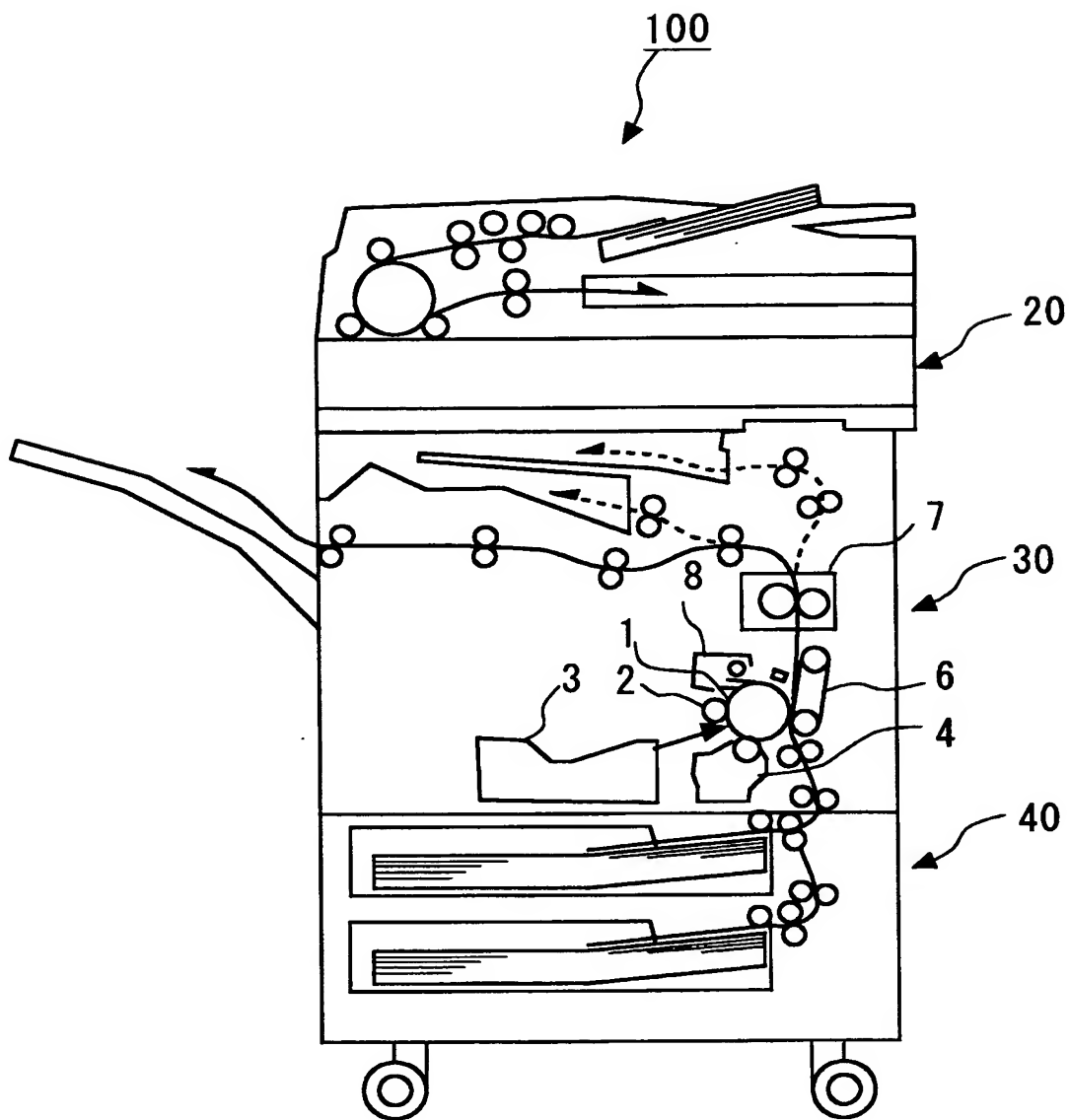
形状係数 S F - 1、形状係数 S F - 2 を説明するためにトナーの形状を模式的に表した図である。

**【符号の説明】**

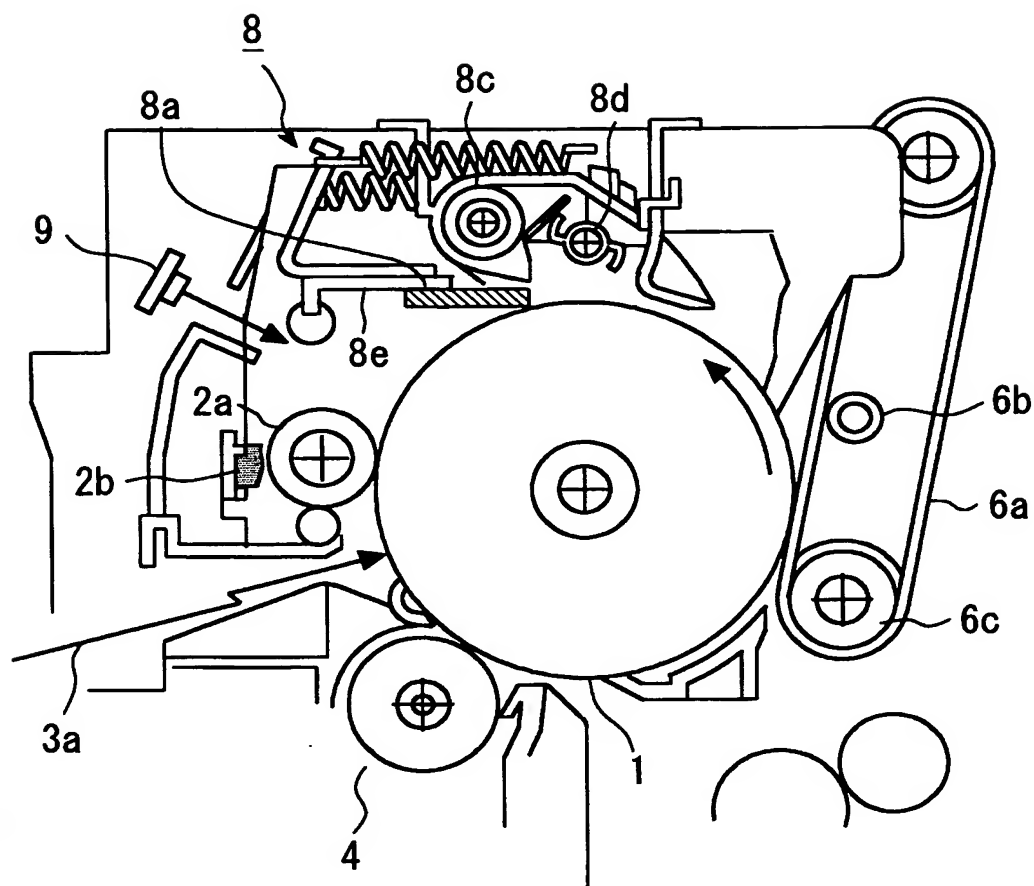
- 1 感光体
- 2 帯電装置
- 3 露光装置
- 4 現像装置
- 6 転写装置
- 7 定着装置
- 8 クリーニング装置
  - 8 a 第 1 クリーニングブレード
  - 8 b 第 2 クリーニングブレード
  - 8 e、8 f 支持部材
- 9 除電ランプ
- 1 0 0 画像形成装置

【書類名】 図面

【図 1】

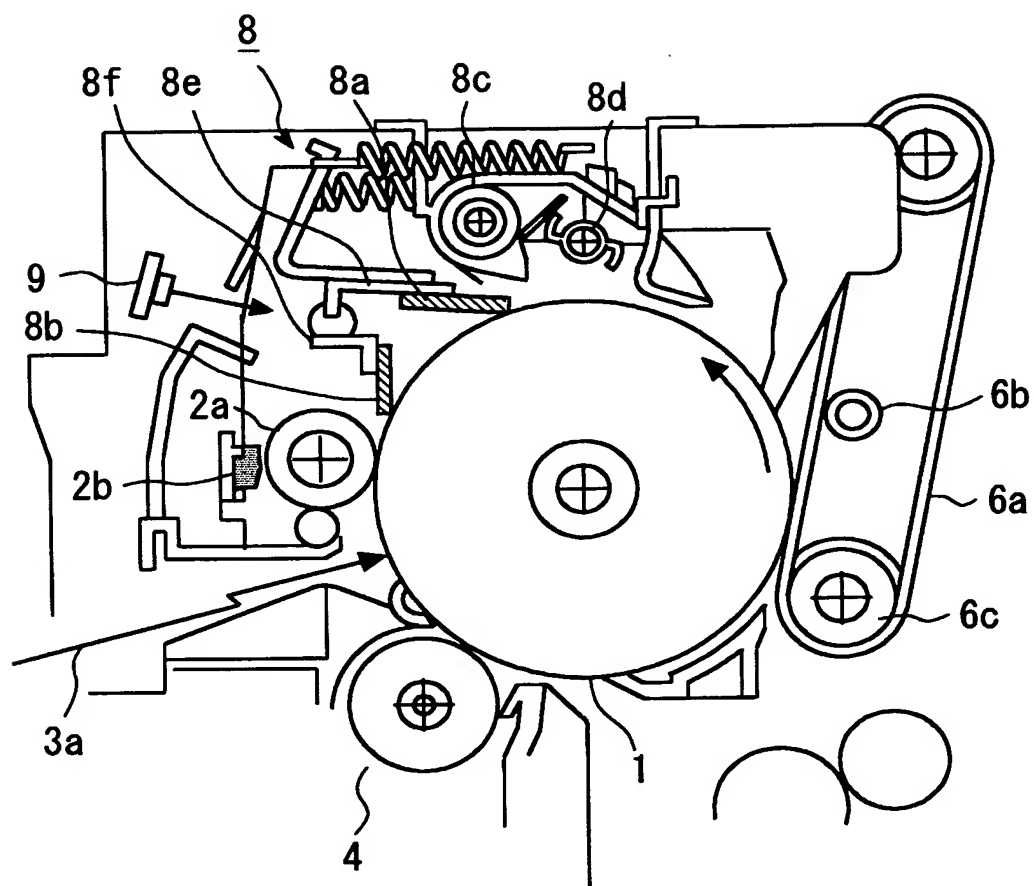


【図 2】

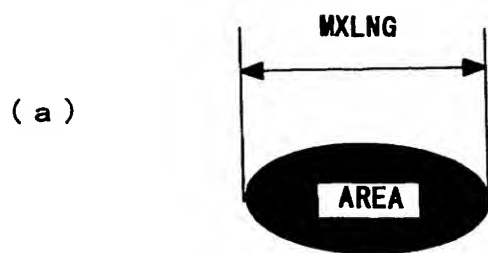




【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低温でのクリーニング性能が良好で、かつ環境条件の変化に対しても影響が少なく、小径化、球形化トナーのクリーニングにも好適なクリーニング装置を提供する。

【解決手段】 静電潜像を形成する感光体 1 に当接して、その表面をクリーニングするクリーニングブレード 8 a を備えるクリーニング装置 8 において、10℃における反発弾性が35%以上であり、10～40℃の温度範囲における反発弾性の変化率が1.4/d e g 以下の弾性体からなるクリーニングブレード 8 a を備えるクリーニング装置 8 である。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 3 1 4 2 4 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

1. 変更年月日            1 9 9 0 年    8 月 2 4 日  
    [変更理由]            新規登録  
                            住 所        東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号  
                            氏 名        株式会社リコー
  
2. 変更年月日            2 0 0 2 年    5 月 1 7 日  
    [変更理由]            住所変更  
                            住 所        東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号  
                            氏 名        株式会社リコー